

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018396

International filing date: 09 December 2004 (09.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-427557  
Filing date: 24 December 2003 (24.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP2004/018396  
13.12.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 2 月 2 4 日  
Date of Application:

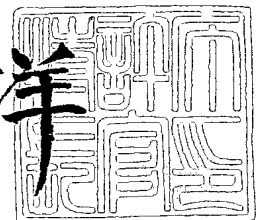
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 4 2 7 5 5 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 4 2 7 5 5 7 ]

出      願      人                      株式会社ブリヂストン  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    1 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号    出証特 2 0 0 5 - 3 0 0 3 9 7 8

【書類名】 特許願  
【整理番号】 BS203032  
【提出日】 平成15年12月24日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B60K 7/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術  
                        センター内  
    【氏名】 鈴木 康弘  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術  
                        センター内  
    【氏名】 田代 勝巳  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005278  
    【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン  
【代理人】  
    【識別番号】 100080296  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 宮園 純一  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 003241  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータのステータ側が、車輛の足回り部品に対して、弾性体及び／または減衰機構を介して支持されたインホイールモータシステムにおいて、モータロータとホイールとを、ホイールに連結されたホイール側プレートと、モータの回転側ケースに連結されたモータ側プレートと、上記 2 つのプレート間に配置された中間プレートと、ホイール側プレートと中間プレート、及び、中間プレートとモータ側プレートとを剛性の低い方向に移動可能にそれぞれ連結する第 1 及び第 2 の連結部材とを備えるとともに、上記第 1 及び第 2 の連結部材を、剛性の低い方向同士が互いに直交するように配置して成るカップリング機構により連結したことを特徴とするインホイールモータシステム。

**【請求項 2】**

上記連結部材として、上記連結する 2 つのプレートの連結方向の長さが長いゴムまたは樹脂から成る連結部材を用いたことを特徴とする請求項 1 に記載のインホイールモータシステム。

**【請求項 3】**

ホイール側プレートと中間プレート、及び、中間プレートとモータ側プレートにそれぞれピン部材を立設し、このピン部材同士をスチールコードまたはスチールワイヤを用いて連結したことを特徴とする請求項 1 に記載のインホイールモータシステム。

## 【書類名】 明細書

【発明の名称】 インホイールモータシステム

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ダイレクトドライブホイールを駆動輪とする車輛において用いられるインホイールモータシステムに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、足回りにバネ等のサスペンション機構を備えた車輛においては、ホイールやナックル、サスペンションアームといったバネ下に相当する部品の質量、いわゆるバネ下質量が大きい程、凹凸路を走行したときにタイヤ接地力の変動が増大し、ロードホールディング性が悪化することが知られている。

ところで、電気自動車などのモータによって駆動される車輛においては、モータを車輪に内蔵するインホイールモータシステムが採用されつつあるが、従来のインホイールモータでは、モータの非回転部が車輛の足回りを構成する部品の一つであるアップライトまたはナックルと呼ばれる部品に接続するスピンドル軸に固定され、回転部であるロータがホイールと一体に回転可能な構造となっているため、上記のバネ下質量がインホイールモータの分だけ増加し、その結果、タイヤ接地力変動が増大し、ロードホールディング性が悪化してしまうといった問題点があった（例えば、特許文献1～3参照）。

## 【0003】

そこで、上記のような問題を解決するため、図4に示すような、ステータ3Sを支持する非回転側ケース3aを、直動ガイド51を介して互いに車輛の上下方向に作動方向が限定され、かつ、車輛の上下方向に作動するバネ52及びダンパー53により結合された2枚のプレート54、55を備えた緩衝機構50を介して、車輛の足回り部品であるナックル5に対して弾性支持するとともに、ロータ3Rを支持する回転側ケース3bとホイール2とを、ホイール2のラジアル方向に互いに偏心可能な駆動力伝達機構であるフレキシブルカップリング60により結合する構成のインホイールモータシステムが提案されている（例えば、特許文献4参照）。

## 【0004】

上記フレキシブルカップリング60は、詳細には、図5に示すように、複数枚の中空円盤状のプレート61A～61Cと、隣接する上記プレート61A、61B、及び、プレート61B、61C間を結合するとともに、上記隣接するプレート61A、61B、及び、プレート61B、61Cを互いに円盤のラジアル方向に案内する直動ガイド62A、62Bとを備えたもので、上記直動ガイド62A、62Bとしては、例えば、図6に示すように、上記プレート61A～61Cのラジアル方向に延長する凸部を有するガイドレール62xと、上記プレート61A～61Cのラジアル方向に延長する凹部を有し、上記ガイドレール62xに係合するガイド部材62yと、上記ガイドレール62xとガイド部材62yとをより円滑にスライドさせるために、上記ガイドレール62xの凸部とガイド部材62yの凹部との間に配設された複数の鋼球62mとから構成される。

上記ガイドレール62x及びガイド部材62yは、上記隣接するプレート61A、61B、及び、プレート61B、61Cをそれぞれ互いに円盤のラジアル方向に案内するようにスライドするので、インホイールモータ3は上記直動ガイド62A、62Bの作動方向、すなわち、円盤のラジアル方向に沿っては動くことができるが、回転方向には動くことができない。したがって、モータ3の回転側ケース3bを、上記フレキシブルカップリング60を介して、ホイール2と結合させることにより、モータ3からの駆動トルクをホイール2に効率的に伝達することが可能となる。

## 【0005】

このように、上記構成のインホイールモータシステムでは、モータ3を車輛の足回り部品に対してフローティングマウントして、モータ3自身をダイナミックダンパーのウェイトとして作用させることができるので、悪路走行時における接地性能、及び、乗り心地性

能をともに向上させることができるとともに、上記フレキシブルカップリング60により、モータ軸とホイール軸とがどの方向にも偏心可能に結合されるので、モータ3からホイール2へのトルクを効率よく伝達させることが可能となる。

【特許文献1】特許第2676025号公報

【特許文献2】特表平9-506236号公報

【特許文献3】特開平10-305735号公報

【特許文献4】国際公開第02/83446号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記フレキシブルカップリング60は、モータ3の駆動トルクをホイール2へ効率よく伝達させることはできるものの、連結部材として部品点数が多くかつ高い組立精度が要求される直動ガイド62A、62Bを用いているため、プレート61A~61Cへの組付作業に時間がかかることから生産性が低いだけでなく、上記直動ガイド62A、62Bは高価であるため装置がコスト高になるといった問題点があった。

【0007】

本発明は、従来の問題点に鑑みてなされたもので、簡単な構成でモータの駆動トルクをホイールへ効率よく伝達させることができるとともに、組立が容易なフレキシブルカップリングを備えたインホイールモータシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の請求項1に記載の発明は、車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータのステータ側が、車輻の足回り部品に対して、弾性体及び／または減衰機構を介して支持されたインホイールモータシステムにおいて、モータロータとホイールとを、ホイールに連結されたホイール側プレートと、モータの回転側ケースに連結されたモータ側プレートと、上記2つのプレート間に配置された中間プレートと、ホイール側プレートと中間プレート、及び、中間プレートとモータ側プレートとを剛性の低い方向に移動可能にそれぞれ連結する第1及び第2の連結部材とを備えるとともに、上記第1及び第2の連結部材を、剛性の低い方向同士が互いに直交するように配置して成るカップリング機構により連結したことを特徴とするものである。

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のインホイールモータシステムにおいて、上記連結部材として、上記連結する2つのプレートの連結方向の長さが長いゴムまたは樹脂から成る連結部材を用いたものである。

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のインホイールモータシステムにおいて、ホイール側プレートと中間プレート、及び、中間プレートとモータ側プレートにそれぞれピン部材を立設し、このピン部材同士をスチールコードまたはスチールワイヤを用いて連結したものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、モータロータとホイールとを、ホイール側プレートと中間プレート、及び、中間プレートとモータ側プレートとを剛性の低い方向に移動可能にそれぞれ連結する、例えば、ゴム材料などから成る第1及び第2の連結部材とを備えるとともに、上記第1及び第2の連結部材を、剛性の低い方向同士が互いに直交するように配置して成る、構成が簡単で部品数の少ないカップリング機構により連結して、モータの駆動トルクをホイールに伝達させるようにしたので、組立が容易となり、作業効率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき説明する。

図1は、本最良の形態に係るインホイールモータシステムの構成を示す図で、同図にお

いて、1はタイヤ、2はリム2aとホイールディスク2bとから成るホイール、3は半径方向に対して内側に設けられた非回転側ケース3aに固定されたステータ3Sと、半径方向に対して外側に設けられ、軸受け3jを介して上記非回転側ケース3aに対して回転可能に接合された回転側ケース3bに固定されたロータ3Rとを備えたアウトロータ型のインホイールモータである。

また、4はホイール2とその回転軸において連結されたハブ部、5は車軸6に結合されるナックル、7はショックアブゾーバ等から成るサスペンション部材、8は上記ハブ部4に装着されたブレーキディスクから成る制動装置、10は回転側ケース3bとホイール2とを連結する、本発明によるラバーカップリングタイプのフレキシブルカップリング、50はステータ3Sを支持する非回転側ケース3aを車輛の足回り部品である上記ナックル5に対して弾性支持する、直動ガイド51を介して互いに車輛の上下方向に作動方向が限定され、かつ、車輛の上下方向に作動するバネ52及びダンパー53により結合された2枚のプレート54、55を備えた緩衝機構である。

#### 【0011】

図2(a)、(b)は、上記フレキシブルカップリング10の詳細を示す図で、モータ側プレート11Aに中間プレート11B方向に突出するピン部材13aを、中間プレート11Bにモータ側プレート11A方向に突出するピン部材13bをそれぞれ4本ずつ取付け、上記各ピン部材13a、13bのそれぞれに第1の連結部材である、平面形状が略長方形の第1のゴム部材12aの両端部を装着して、モータ側プレート11Aと中間プレート11Bとを連結する。このとき、上記4つのゴム部材12aは、その長さ方向を、同図のA方向に平行な方向としたときに、4つとも長さ方向が上記A方向に平行な方向になるように取付けられるように、上記ピン部材13a、13bの位置を設定する。

また、上記中間プレート11Bの上記ピン部材13bが設けられた裏面側に、ホイール側プレート11C方向に突出するピン部材14bを、ホイール側プレート11Cに上記中間プレート11B方向に突出するピン部材14cをそれぞれ4本ずつ取付け、上記各ピン部材14b、14cのそれぞれに第2の連結部材である、平面形状が略長方形の第2のゴム部材12bの両端部を装着して、中間プレート11Bとホイール側プレート11Cとを連結する。このとき、上記4つのゴム部材12bの長さ方向を、同図のA方向に直角なB方向に平行な方向とするとともに、4つとも長さ方向が上記B方向に平行な方向に取付けられるように、上記ピン部材14b、14cの位置を設定する。

#### 【0012】

ゴム部材12a、12bを上記のように取付けることにより、ゴム部材12a、12bはその長さ方向(A方向またはB方向)に固定されているので剛性が高く伸びにくい、幅方向には固定されていないので剛性が低い。したがって、図2(b)に示すように、モータ側プレート11Aと中間プレート11Bとは図のB方向に移動可能となり、ホイール側プレート11Cと中間プレート11Bとは図のA方向に移動可能となる。一方、上記ゴム部材12a、12bは上記プレート11A～11Cの回転方向では硬くなるので、モータ側プレート11Aとホイール側プレート11Cとは全方向に移動可能となり、モータ軸と車輪軸とが偏心した場合でも、モータ3の回転をスムーズにホイール2に伝達することができる。

#### 【0013】

なお、上記プレート11A～11Cとしては、同一形状のものをを用いてもよいが、図2(a)、(b)に示すように、中間プレート11Bの径を小さくするとともに、モータ側プレート11Aとホイール側プレート11Cのリング幅を狭くして、上記プレート11A、11Cの周縁部から、中間プレート11Bに取付けられたピン部材13bの方向へ突出する突出部11m、11nをそれぞれ設けて、この突出部11m、11nに上記ピン部材13a、14cをそれぞれ取付けるようにすれば、上記フレキシブルカップリング10を更に軽量化することができる。なお、上記突出部11mと突出部11nとは互いに直交する方向に突出していることはいうまでもない。

#### 【0014】

このように、本最良の形態によれば、モータ側プレート 11A と中間プレート 11B とが、平面形状が略長方形の第 1 のゴム部材 12a により、所定の方向（A 方向）に移動可能に連結され、上記中間プレート 11B とホイール側プレート 11C とが、上記第 1 のゴム部材 12a と同様の第 2 のゴム部材 12b により、上記 A 方向とは直角な方向（B 方向）に移動可能に連結された構成のフレキシブルカップリング 10 により、モータ 3 とホイール 2 とを連結するようにしたので、モータ軸と車輪軸が偏心した場合でも、モータ 3 の駆動トルクをホイール 2 に確実に伝達させることができる。また、このフレキシブルカップリング 20 は、構造が簡単で部品数が少ないので組立が容易なので、作業効率を高めることができ、生産性を向上させることができる。

#### 【0015】

なお、上記最良の形態では、連結部材として、平面形状が略長方形のゴム部材 12a, 12b を用いて、モータ側プレート 11A と中間プレート 11B 及び、中間プレート 11B とホイール側プレート 11C とを、それぞれが上記ゴム部材 12a, 12b の幅方向に移動可能になるように連結したが、図 3（a）に示すように、上記ゴム部材 12a, 12b に代えて、金具 21a, 21b 間に、糸、ナイロンコード、スチールコードなどの線材 22 を巻付けた後、ゴムあるいは樹脂などのモールド材 23 によりモールドした弾性部材 20 を、図示しないモータ側プレート 11A, 中間プレート 11B, ホイール側プレート 11C のピン部材 24a, 24b に取付けるようにしても、上記弾性部材 20 は、図 3（b）,（c）に示すように、上記ピン部材 24a, 24b を結ぶ方向（A 方向）には剛性が高く、それと直角な B 方向には軟らかいので、上記ゴム部材 12a, 12b の場合と同様に、モータ軸と車輪軸が偏心した場合でも、モータ 3 の駆動トルクをホイール 2 に確実に伝達させることができる。なお、上記金具 21a, 21b を省略して、ピン部材 24a, 24b に線材 22 を巻き付けた後、ゴムあるいは樹脂によりモールドしてもよい。

また、上記ゴム部材 12a, 12b に代えて樹脂部材を用いてもよいし、スチールコードやスチールワイヤなどの剛性のある線材を上記ピン部材 13a, 13b 間、及び、ピン部材 14b, 14c 間に巻き付けた構造としてもよい。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0016】

以上説明したように、本発明によれば、モータロータとホイールとを、ゴム部材を用いた、部品数が少なく組立も容易なフレキシブルカップリングを用いて連結するようにしたので、生産性を向上させることができるとともに、インホイールモータを安価に製造することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0017】

【図 1】本発明の最良の形態に係るインホイールモータシステムの構成を示す縦断面図である。

【図 2】本最良の形態に係るフレキシブルカップリングの構成を示す図である。

【図 3】本発明によるプレート連結部材の他の構成を示す図である。

【図 4】従来のインホイールモータの構成を示す図である。

【図 5】従来のフレキシブルカップリングの構成を示す図である。

【図 6】直動ガイドの一構成例を示す図である。

#### 【符号の説明】

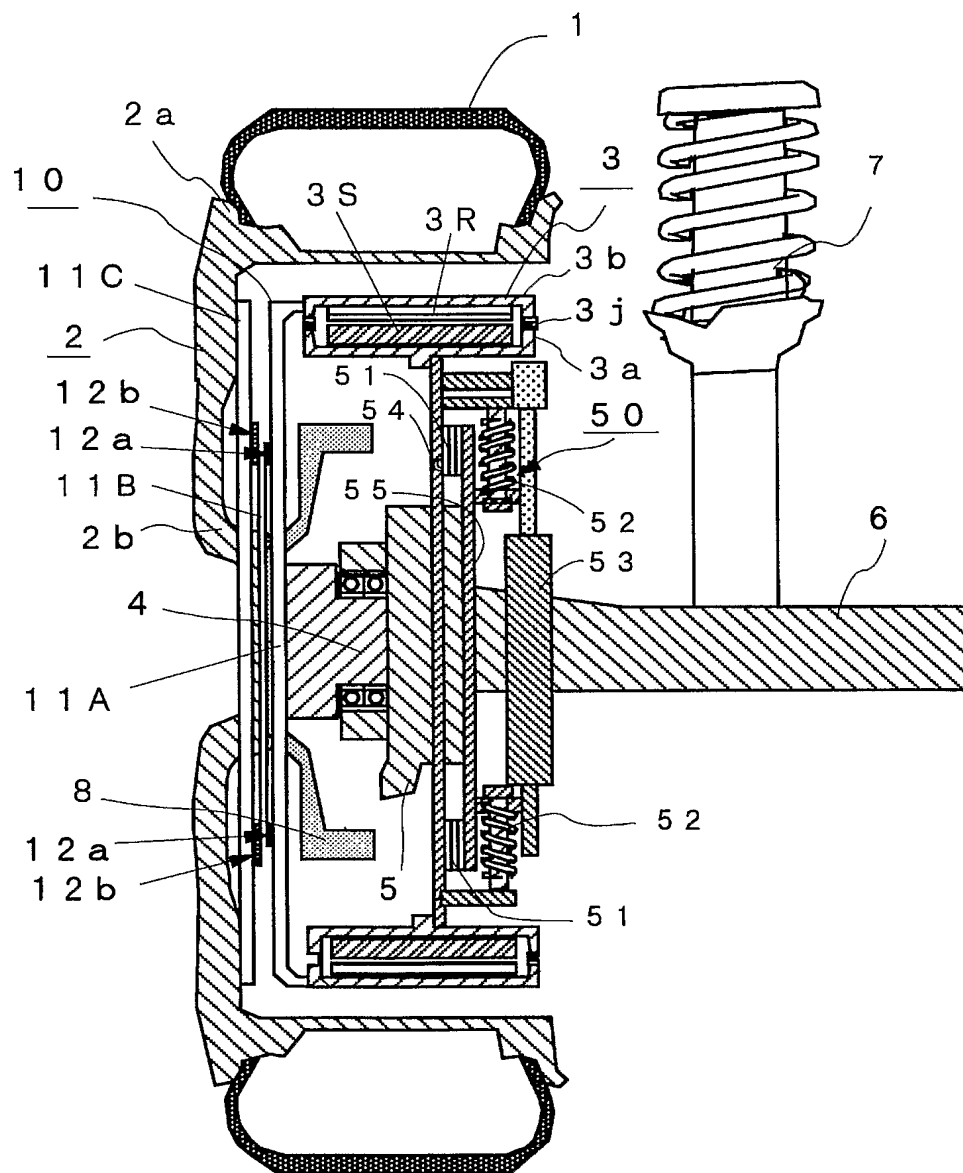
#### 【0018】

- 1 タイヤ、2 ホイール、2a リム、2b ホイールディスク、
- 3 インホイールモータ、3R ロータ、3S ステータ、
- 3a 非回転側ケース、3b 回転側ケース、3j 軸受け、4 ハブ部、
- 5 ナックル、6 車軸、7 サスペンション部材、8 制動装置、
- 10 フレキシブルカップリング、11A モータ側プレート、
- 11B 中間プレート、11C ホイール側プレート、
- 12a 第 1 のゴム部材（第 1 の連結部材）、



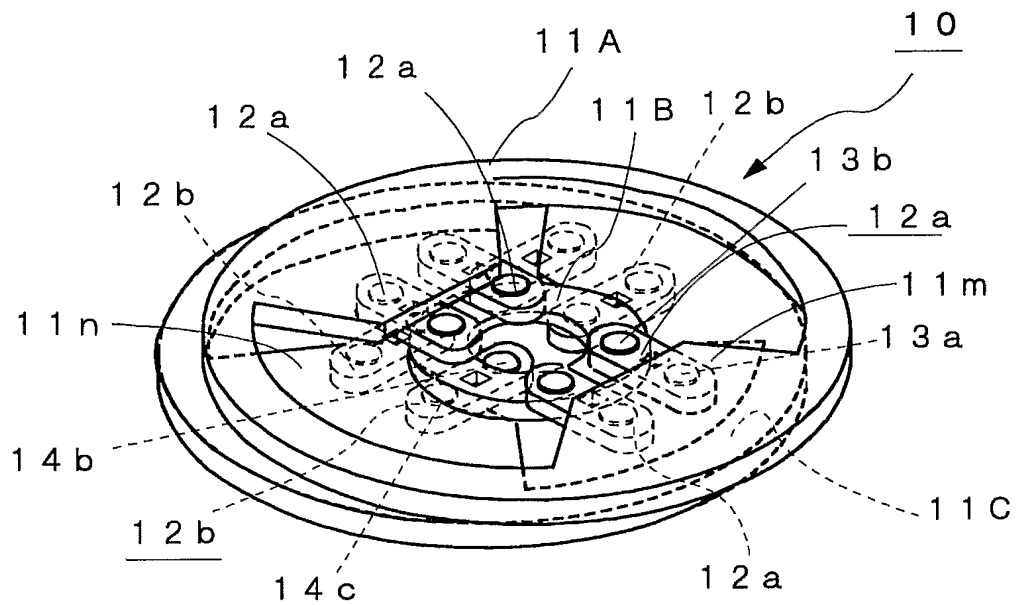
1 2 b 第 2 のゴム部材（第 2 の連結部材）、  
1 3 a, 1 3 b, 1 4 b, 1 4 c ピン部材、  
5 0 緩衝機構、5 1 直動ガイド、5 2 バネ、5 3 ダンパー、  
5 4, 5 5 プレート。

【書類名】 図面  
【図 1】

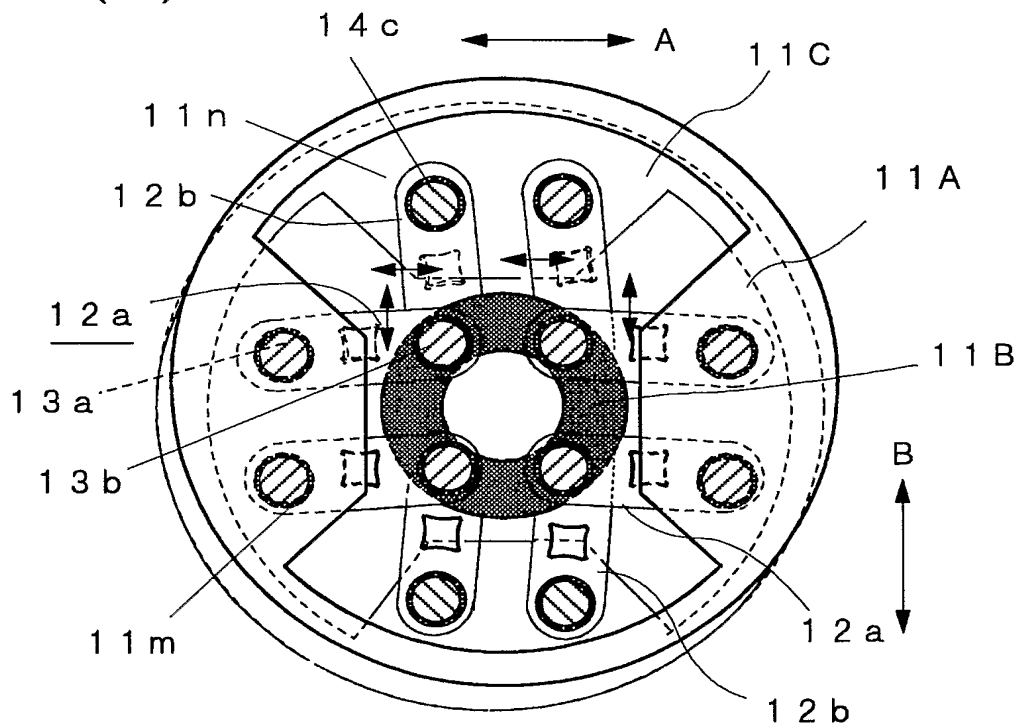


【図 2】

(a)

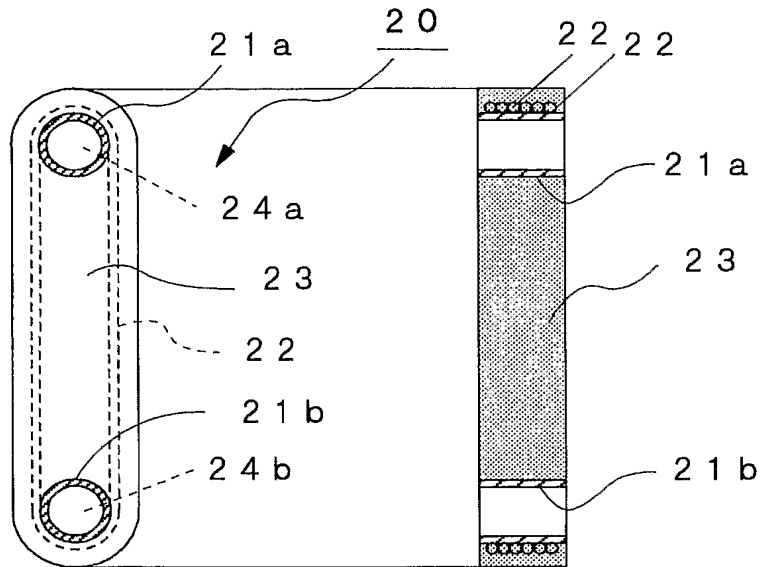


(b)

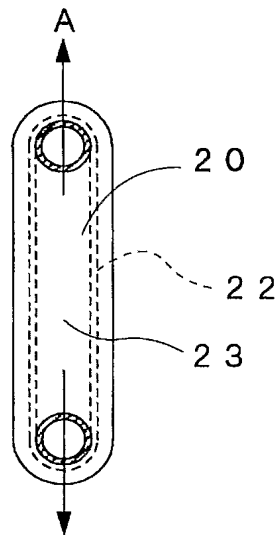


【図 3】

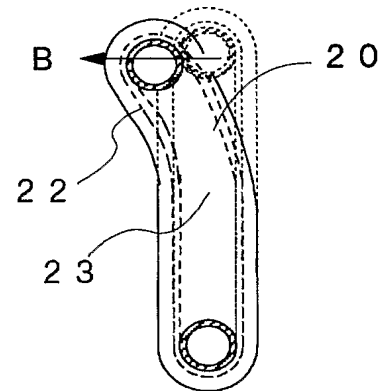
(a)



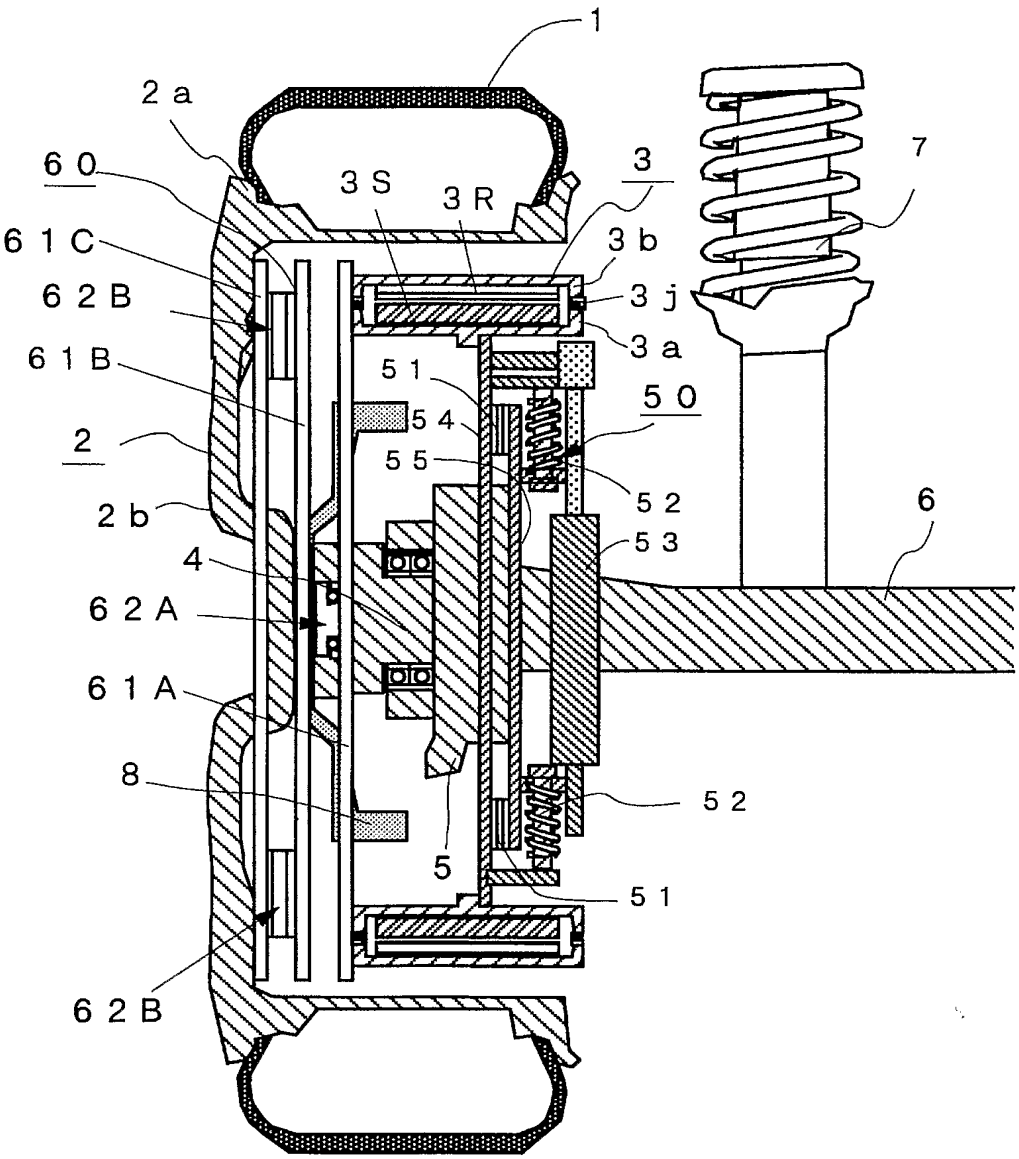
(b)



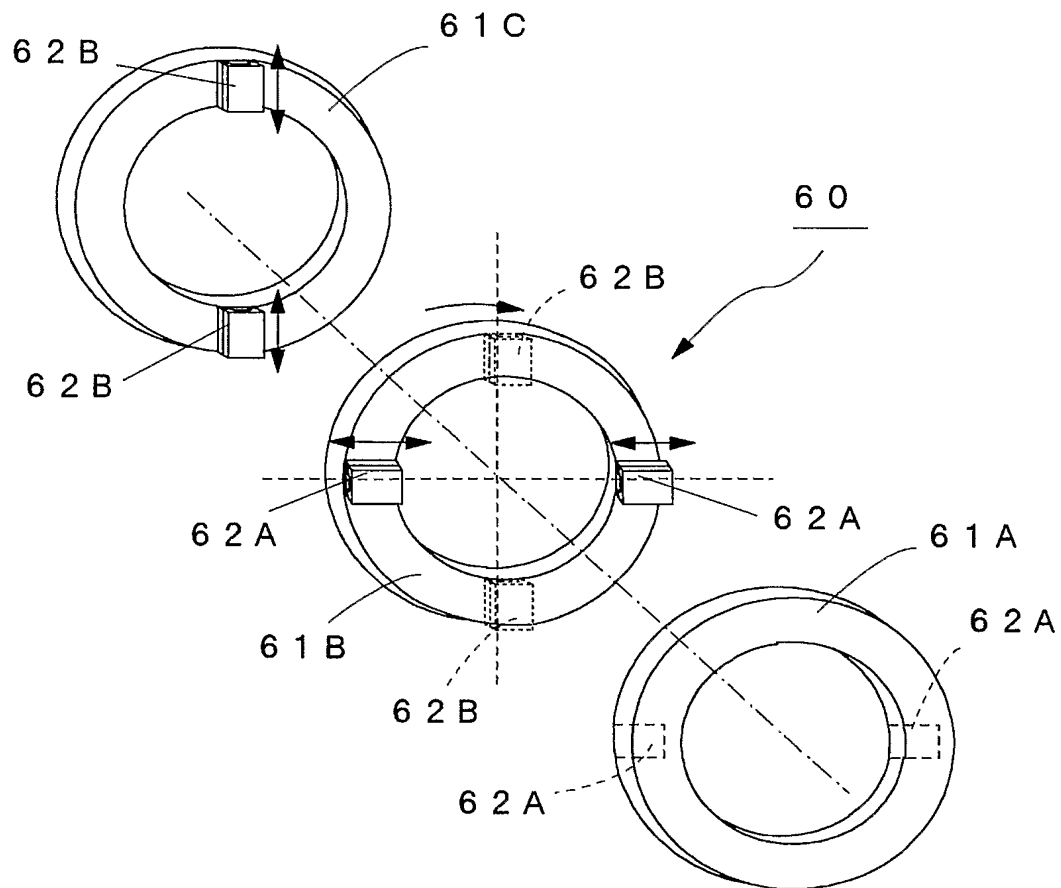
(c)



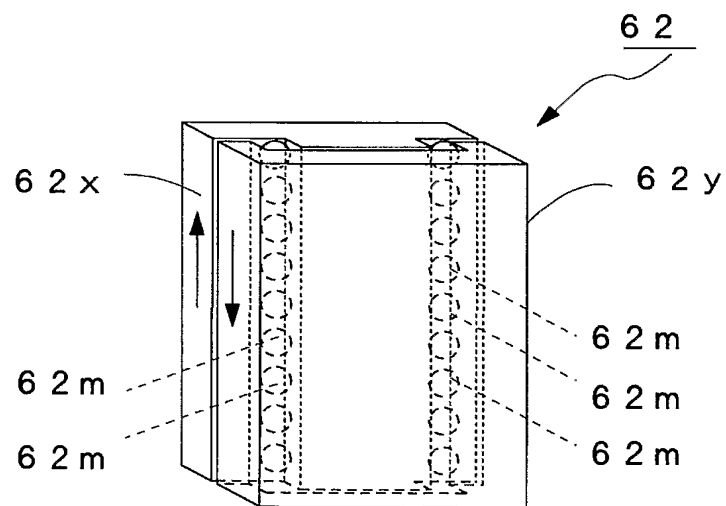
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成でモータの駆動トルクをホイールへ効率よく伝達させることができるとともに、組立が容易なフレキシブルカップリングを備えたインホイールモータシステムを提供する。

【解決手段】 モータ側プレート 1 1 A と中間プレート 1 1 B とが、平面形状が略長方形の第 1 のゴム部材 1 2 a により、A 方向に移動可能に連結され、上記中間プレート 1 1 B とホイール側プレート 1 1 C とが、上記第 1 のゴム部材 1 2 a と同様の第 2 のゴム部材 1 2 b により、上記 A 方向とは直角な B 方向に移動可能に連結された構成のフレキシブルカップリング 1 0 により、モータとホイールとを連結するようにした。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 4 2 7 5 5 7

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 7 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋 1 丁目 1 0 番 1 号

氏 名

株式会社ブリヂストン